

ジェスチャを用いた RNNPB による行動時系列の獲得

情報科学科 榊原 純也

指導教員：小林 邦和

1 はじめに

リカレントニューラルネットワーク (Recurrent Neural Network:RNN) は双方向に信号を送ることができることから、時系列データの取り扱いに適している。そのため、時系列構造を有する音声や行動系列の学習に関する応用研究が数多く行われている [1]。

本研究ではバイアス変動型リカレントニューラルネットワーク (Recurrent Neural Network with Parametric Bias:RNNPB) に基本図形を描写する時系列データをに学習させ、それに対応した行動時系列の獲得するシステムを提案する [2]。

実験内容としては Kinect センサーにより円形、三角形、四角形それぞれの基本図形に対応した PB 値を取得する。この値を学習後の RNNPB の入力にすることで時系列データの獲得を行う。そしてその出力結果をレゴロボットに送信し、実際に図形を描くことができるかどうかを確認する。実験結果としてジェスチャから PB 値を獲得し、それに対応する図形を描写することに成功した。

2 提案システム

まず提案システムの構成を図 1 に示す。

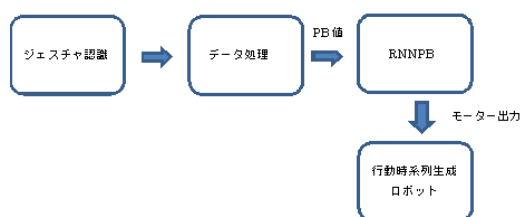


図 1 提案システムの構成

ニューラルネットワークとして RNNPB を用いて複数の時系列データを学習させる。また図形を描くロボットとして LEGO MINDSTORMS NXT を使用し、2 次元図形を描かせる。そのため、RNNPB は、x 軸方向、y 軸方向のモーターの動きを出力させる。また今回、学習する行動時系列として円形、三角形、四角形の基本図形の x 軸方向と y 軸方向の二つのモーターの出力値を学習させる。各ニューロン間の結合荷重の学習法として BPTT(Back Propagation Through Time) 法を採用する。これは時間的に最終ステップから最初のステップまで誤差を逆伝搬させることを一回の学習として、学習を繰り返す方法である。そしてこの学習の際に各行動時系列の PB 値という行動時系列制御値も同時に学習して与える。これにより学習後、この PB 値を外部入力として与えることでその値に対応した行動時系列を再生することができる。つまり、同じネットワークで複数の行動時系列を獲得できるようになる。また複数の基本図形を組み合わせることで、応用図形を同じネットワークで描写できるようになる。

本実験では人間の動きを kinect センサを使って取得する。そして取得したジェスチャを認識し、それに対応する図形の PB 値に

変換し、学習後のネットワークの PB ユニットの外部入力とすることで、実際に行動時系列を獲得する [3]。

3 実験

ジェスチャ認識から得たデータを用いて実際にレゴロボットが対応した図形を描かせることに成功した。

ジェスチャ認識にはパターンマッチングを使用し、四角形、円形、三角形のいずれかを認識できるようにし、その図形に対応する PB 値を出力させることで行動時系列の獲得を行った。また認識の際にジェスチャの開始の座標を取得することで、組み合わせ図形の獲得を行った。

結果として図 2 のような行動時系列を獲得することができ、四角形、円形、三角形の順番で図形を描かすことに成功した。図形の切り替わり部分で値が大きく変化しているのは、急激な PB 値の変化によって発生したと考えられる。

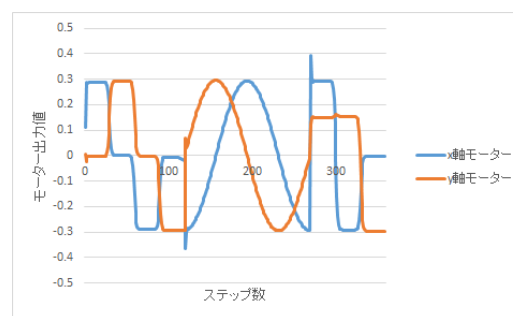


図 2 実際獲得した行動時系列

4 まとめ

本研究では RNNPB によって、図形の描画ロボットの作成に取り組んだ。今回提案したシステムにより、ジェスチャから、対応した図形を描くことができた。これを応用して一連の行動系列から、その行動に対応した文章を作成できるようになることがあげられる。

しかしそのためにはまだ問題点がある。文章を描くということは、多くの単語の学習が必要となる。そのため、必要なメモリや PB ユニットの数を検討が必要である。またジェスチャ認識を行う部分でも一連の動きから一つの意味を持つジェスチャを検出する技術が必要となる。

参考文献

- [1] 大谷 拓, 奥乃 博, 『人とロボットの協調作業のための RNNPB による擬似シンボルの獲得』, 京都大学工学部情報学科特別報告書 (2010)
- [2] 榊原 純也, 小林 邦和: “Kinect を用いた RNNPB による行動時系列の生成”, 平成 25 年度電気関係学会 東海支部連合大会, No.O2-7, 2013
- [3] 福光 宜文, 『バイアス変動型 RNN を用いたロボットの行動時系列の獲得』 山口大学大学院理工学研究科修士論文 (2013)